

5

いて互いに対向する外壁面が平面である扁平管に形成されているので、冷却配管とEGR配管との対接面積が増加し、さらに扁平管をEGR配管の外周面に形成したスパイラル状の凹溝に嵌合すると、前記同様な攪拌効果により冷却効果を一層向上させるとともに、冷却配管を設けたことによるEGR配管の外径の増大を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要部の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の他の実施例の要部の構成を示す説明図である。

10

6

【図3】本発明のさらに他の実施例の要部の構成を示す説明図である。

【図4】本発明のさらに別の実施例の要部の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

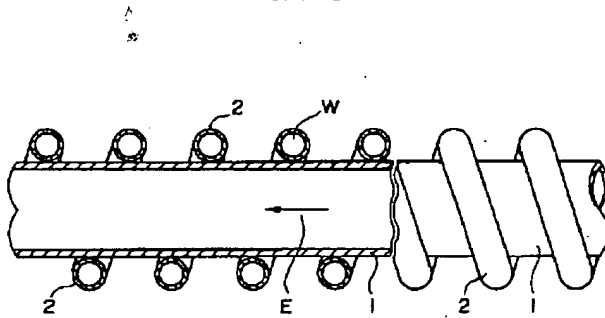
1 EGR配管

2、2A、2B 冷却配管

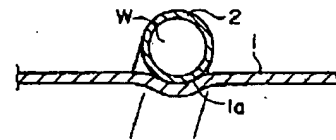
3 平面

4 外壁面

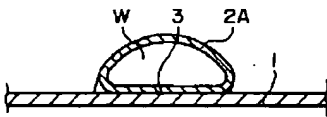
【図1】



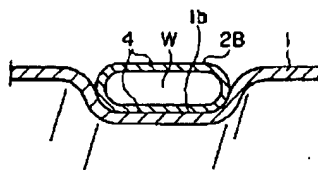
【図2】



【図3】



【図4】



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-88730

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 25/07	5 8 0		F 0 2 M 25/07	5 8 0 E
F 0 1 N 3/02			F 0 1 N 3/02	J
				K
F 0 1 P 3/12			F 0 1 P 3/12	

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-267692  
(22)出願日 平成7年(1995)9月21日

(71)出願人 000120249  
白井国際産業株式会社  
静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
(72)発明者 白井 正佳  
静岡県沼津市本松下843-14  
(74)代理人 弁理士 押田 良久

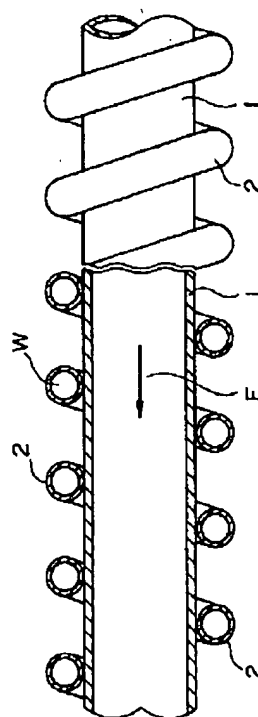
(54)【発明の名称】 EGRガス冷却装置

(57)【要約】

【課題】 構造が簡単で低製造コストで製造でき、EGRガスを効率的に冷却するEGRガス冷却装置を提供する。

【解決手段】 排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR配管1を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加える排気再循環を行う場合、EGR配管1の外周面に、エンジン冷却用の冷却水が流される冷却配管2が、スパイラル状に対接巻装され、冷却配管2の冷却水によって、EGR配管1内のEGRガスが冷却されるように構成されている。

【効果】 複雑で大型の熱交換器の構成が不要となり、製造コストを削減し、車載重量を低減して、EGRガスを効率的に冷却することが可能になる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR戻し管を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加える排気再循環に際して、前記EGR配管内のEGRガスを冷却するEGRガス冷却装置であって、前記EGR配管の外周面に、エンジン冷却用の冷却水が流される冷却配管が、スパイラル状に対接巻装されていることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【請求項2】 前記EGR配管の外周面に、スパイラル状に凹溝が形成され、前記冷却配管が前記凹溝に嵌合されて、前記EGR配管に対接巻装されていることを特徴とする請求項1記載のEGRガス冷却装置。

【請求項3】 前記冷却配管の前記EGR配管の对接部が、平面状に形成されていることを特徴とする請求項1記載のEGRガス冷却装置。

【請求項4】 前記冷却配管が、長手方向において互いに対向する外壁面が平面状である扁平管に形成されていることを特徴とする請求項1記載のEGRガス冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はEGRガス冷却装置、特に、排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR配管を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加える排気再循環（以下EGRという）に際して、EGR配管内のEGRガスを冷却するEGRガス冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR配管を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加えるEGRが行われている。このEGRを行うと、燃焼混合気中の窒素ガス、炭酸ガスなどの不活性ガスの割合が増加するために、燃焼温度が低下しNOxの発生を抑えることが可能になる。さらに適量のEGRを行うことにより、ポンプ損失の低減と燃焼ガスの温度低下により、冷却液への放熱損失が低減し、作動ガス量及び組成の変化により、比熱比の増大によるサイクル効率が向上する。しかし、EGRに際して、EGRガスの温度が高すぎると、EGRガスの体積が増加して冷えた外気（吸気）量を増せず、したがって吸気温度が低下しないため燃費が悪くなるとともに、EGR配管のバルブの耐久性を劣化させ、バルブを破損することがあるため、EGR配管内のEGRガスを、特にEGR率を高めた場合等には適度に冷却することが必要である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このEGR配管内のEGRガスの冷却のために、従来は、例えば、実公昭57-309号公報に開示されているように、EGR配管を多管伝熱管構造にし、この多管伝熱管にエンジンの冷却水を接触流動させる多管式熱交換器を車両に搭載し、こ

2

の多管式熱交換器によって、多管伝熱管内のEGRガスを冷却していた。しかし、この多管式熱交換器は、構造が複雑で製造コスト上で問題があり、また装置が大型化し車載重量が増大するという面でも問題がある。

【0004】本発明は、前述したようなこの種のEGRガス冷却の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、構造が簡単で低製造コストで製造でき、また燃費を向上させるためEGRガスを効率的に冷却するEGRガス冷却装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR配管を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加える排気再循環に際して、前記EGR配管内のEGRガスを冷却するEGRガス冷却装置であって、前記EGR配管の外周面に、エンジン冷却用の冷却水が流される冷却配管が、スパイラル状に対接巻装されていることを特徴とするものである。

【0006】また本発明においては、前記EGR配管の外周面に、スパイラル状に凹溝が形成され、前記冷却配管が前記凹溝に嵌合して、前記EGR配管に対接巻装されていることが好ましい。

【0007】さらに本発明では、前記冷却配管の前記EGR配管の对接部が、平面状に形成されていることが好ましい。

【0008】さらにまた本発明においては、前記冷却配管が、長手方向において互いに対向する外壁面が平面状である扁平管に形成されていることが好ましい。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明を、図1を参照して説明する。図1は本発明の一実施例の要部の構成を示す説明図である。

【0010】本発明に使用される車両にはEGRが設けられ、図1に示すように、一端側を車両の排気系の排気口に位置させ、他端側を車両のエンジンの吸気口に位置させ、排気系から排出されるEGRガスの一部Eを取出して、エンジンの吸気口に戻すEGR配管1が配設されている。このEGR配管1の外周面には、エンジンの冷却水Wが流される冷却配管2がスパイラル状に巻装され、この冷却配管2はろう付けまたは溶接の手段によって、EGR配管1に密着・固定されている。このEGR配管1の管径はエンジン排気量とEGR率によって決まるが、冷却配管2の管径及び巻装ピッチは、エンジンの吸気口に戻されるEGRガスを、あらゆる運転条件下において予め設定した所定の温度に冷却するように選択されている。

【0011】このような構成の本発明では、排気系から排出される排気ガスの一部EがEGR配管1の一端から、EGR配管1内に取込まれ、EGR配管1を介して、エンジンの吸気口に送られ、混合気に加えられてE

GRが行われる。この場合にEGR配管1により、エンジンの吸気口に送られるEGRガスの流量、すなわちEGR率は、目的とするNO<sub>x</sub>レベルとエンジンの安定性とが満足する範囲内に、予め設定され制御されている。このようにして、EGRを行うことにより、エンジンの燃焼混合気中の窒素ガス、炭酸ガスなどの不活性ガスの割合が増加するために、燃焼温度が低下してNO<sub>x</sub>の発生が抑えられる。また、適量のEGRを行うことにより、ポンプ損失が低減し、燃焼ガスの温度が低下するために、冷却液への放熱損失が低減し、作動ガス量及び組成の変化によって、比熱比が増大してサイクル効率が向上する。

【0012】この場合、本発明によると、EGR配管1内のEGRガスが、冷却配管2内のエンジンの冷却水によって、最適のEGRを実施するために最適の温度に冷却されるので、EGRガスの体積が減少して冷えた外気量を増すことができ、したがって吸気温度が低下して燃費が向上するとともに、EGRガスの温度が高すぎるために発生するEGR配管1のバルブの耐久性の劣化やバルブの破損は発生せず、また、EGRガスの温度が低過ぎるために発生する腐食性の強い水分が凝縮したり、デポジットが付着して通路を腐食することもない。

【0013】このように、本実施例によると、排気系から排出される排気ガスの一部Eを取出して、エンジンの吸気口に戻すEGR配管1の外周面に、エンジンの冷却水が流される冷却配管2をスパイラル状に巻装固定する簡単な構成により、別途複雑な多管式熱交換器の組込が不要となり、製造コストを低減させることができ、最適の温度のEGRガスによるEGRを実行して、EGR配管1のバルブの耐久性の劣化やバルブの破損なしに、NO<sub>x</sub>の発生を抑えるとともに、燃費を向上することが可能になり、また、比熱比の増大によりサイクル効率を向上させることも可能になる。

【0014】次に本発明の他の実施例を、図2を参照して説明する。図2は本実施例の要部の構成を示す説明図である。

【0015】本実施例では、図2に示すように、EGR配管1の外周面に、スパイラル状に凹溝1aが形成され、冷却配管2がこの凹溝1a内に一部嵌合して、EGR配管1に対接巻装され、該冷却配管2とEGR配管1は好ましくはろう付けまたは溶接されている。

【0016】このように構成することにより、冷却配管2が、EGR配管1の凹溝1aと広い接触面積で接触した状態でEGR配管1に巻装され、かつ該EGR配管1のスパイラル状の凹溝1aによって内部を流れるエンジンの冷却水が乱流となって攪拌された状態にあるため、EGR配管1内のEGRガスの冷却効率を向上させることが可能になる。

【0017】また本発明のさらに他の実施例を、図3を参照して説明する。図3は本実施例の要部の構成を示す

説明図である。

【0018】本実施例では、図3に示すように、冷却配管2Aには長手方向に、EGR配管1との対接部に対して平面3が形成され、したがって冷却配管2Aは全体として断面ほぼ三角形形状を呈して、該冷却配管2Aの前記平面3をEGR配管1に対接させた状態で、EGR配管1に巻装され、該冷却配管2とEGR配管1はろう付けまたは溶接されている。

【0019】この実施例でも、冷却配管2Aが、平面3によってEGR配管1と広い接触面積で接触した状態で、EGR配管1に巻装されているので、EGR配管1内のEGRガスの冷却効率を向上させることが可能になる。

【0020】さらに本発明のさらに別の実施例を、図4を参照して説明する。図4は本実施例の要部の構成を示す説明図である。

【0021】この実施例では、図4に示すように、冷却配管2Bが、長手方向において互いに対向する外壁面4が平面状で、全体として断面楕円形状の扁平管として形成され、好ましくはEGR配管1の外周面に形成されたスパイラル状に凹溝1b内に嵌合し、また該冷却配管2とEGR配管1はろう付けまたは溶接されている。

【0022】そしてこの実施例でも、冷却配管2Bが、長手方向において互いに対向する外壁面4が平面状である扁平管に形成され、平面状の外壁面4によってEGR配管1と広い接触面積で接触した状態で、EGR配管1に巻装され、かつ該EGR配管1のスパイラル状の凹溝1bによって内部を流れるエンジンの冷却水が乱流となって攪拌された状態にあるため、EGR配管1内のEGRガスの冷却効率を向上させるとともに、冷却配管2Bを巻装してもEGR配管1の外径を全体として大型化することが防止できる。

【0023】

【発明の効果】以上説明した通り本発明によると、排気系から排気ガスの一部を取出し、EGR配管を介してエンジンの吸気口に戻し、混合気に加える排気再循環を行う場合、EGR配管の外周面に、エンジン冷却用の冷却水が流される冷却配管が、スパイラル状に対接巻装され、冷却配管の冷却水によって、EGR配管内のEGRガスが冷却されるので、複雑で大型の熱交換器の構成が不要となり、製造コストを削減し、車載重量を低減して、EGRガスを効率的に冷却することが可能になる。また本発明によると、EGR配管の外周面に、スパイラル状に凹溝が形成され、冷却配管が凹溝に嵌合して、EGR配管に対接巻装されているので、冷却配管とEGR配管との対接面積が増加するとともに、冷却配管内部に乱流を発生させてエンジンの冷却水を攪拌するため、冷却効果を一層向上させることが可能になる。さらに本発明によると、冷却配管のEGR配管の対接部が、平面状に形成されているか、あるいは冷却配管が長手方向にお

PAT-NO: JP409088730A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09088730 A  
TITLE: EGR GAS COOLING SYSTEM  
PUBN-DATE: March 31, 1997

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
USUI, MASAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
USUI INTERNATL IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP07267692  
APPL-DATE: September 21, 1995

INT-CL (IPC): F02M025/07, F01N003/02 , F01P003/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an EGR gas cooling system in simple structure and at low manufacturing cost and to efficiently cool EGR gas.

SOLUTION: This device is constituted so that a cooling piping 2 in which cooling water for engine cooling flows is spirally wound around an outer peripheral surface of an EGR piping 1 by making contact with it and EGR gas in an EGR piping 1 is cooled by cooling water in the cooling piping 2 in case of taking out a part of exhaust gas from an exhaust system, returning it to an air suction port of an engine through the EGR piping 1 and carrying out exhaust recirculation to add it to air-fuel mixture. Consequently, it comes to be possible to efficiently cool EGR gas by eliminating constitution of a complicated and large heat exchanger, reducing manufacturing cost and decreasing on-vehicle weight.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO